DOI:10.13619/j.cnki.cn11-1532/k.1979.07.001

先秦音乐文化的光辉创造

——曾侯乙墓的古乐器

黄翔鹏

一、 先秦乐器史的第一手材料

1978年3月，在湖北随县发掘的曾侯乙墓中出土了一批古乐器。这批乐器都是先秦实物，对于乐器史的研究有重要意义。其中的箫（今之排箫）两件、建鼓一件、目前尚不知名的五弦乐器一件都是首次发现。也有与汉代以后的墓葬中出土乐器品种相同或相似的，如竹簧笙（残）五件，疑是篪的横吹竹管乐器两件，十弦乐器一件（马王堆三号墓曾出土过形制相似而是七弦的琴属乐器一件），短柄双面鼓两件，悬鼓一件。此外，就是十二具二十五弦瑟和全套钟磬。在考古发现中虽然见过先秦楚瑟，但是像曾侯瑟这样腔体完整而油漆彩绘极为精工的却是历来罕见。墓内出土了合套的编钟和编磬，并保存了当时悬挂的情况：全套大小甬钟四十六件分列五组（只缺一件“大羿”，为外加的楚王镈所取代）；纽钟十九件，分列三组。编磬全套三十二件，分列四组（多残毁，其中尚缺四件，但据整套中残留的铭文，仍可判断出钟磬合律的宫调关系）。钟架作曲尺形两面三层结构，磬架作一面双层结构，合为三面，这样的完整陈列，更是前所未见。

竹木乐器最易朽坏，过去保存下来的实物极少，难得对证文献、弄清名实关系。魏晋南北朝以前的壁画、石雕中所见排箫，系

字的写法是相当特殊的，而在曾楚二国文字里却都有这种写法。这显然不是偶然相合，而是彼此影响的结果。此外如“閒”作“闗”，“新”作“𣂺”，“事”作“𠭯”，“甲”字省去外框的一笔等，都是两国文字共同的特点。类似的例子还有不少，这里就不列举了。

① 李学勤《曾国之谜》，《光明日报》1978年10月4日。

② 看注①所引文及石泉《古代曾国—随国地望初探》（《武汉大学学报》哲学社会科学版1979年第1期）。

③ 鄂君启节有集尹，寿县楚器铭文有集脰（厨），不知与集君有无关系。此墓还出析君所造之戟。析也是楚邑，《左传》襄公二十六年有析公。

④ 𨙸应为地名。申吕之吕古书或作甫，疑𨙸即吕。

⑤ 《说文》“旆”字从“𣎵”声。简文则从“巿”（韨）声。“𣎵”、“巿”二字形音皆近。

⑥ 《诗·鄘风·干旄》正义引王肃：“夏后氏驾两谓之丽，殷益以一骓谓之骖。”

⑦ 石志廉《楚王孙渔铜戈》，《文物》1963年第3期。

⑧ 《山彪镇与琉璃阁》第26页，《洛阳中州路》第100页，所引二墓皆属战国。

⑨ 《寿县蔡侯墓出土遗物》第11页。

⑩ 与钟铭有关的音乐方面的问题，曾向黄翔鹏同志请教，得益甚多，谨致谢意。但本文可能有对原意理解错误之处，应由作者负责。

⑪ 在曾侯编钟的音律系统里，剌音相当于大蔟（这里没有管高八度低八度的问题，下同），比黄钟高二律。亘钟相当于姑洗，比大蔟高二律。

⑫ 见郭沫若《管子集校》第654页，又《历史人物》第37页。

⑬ 在曾侯编钟的音律系统里，鴋羿正相当于无射，

将长管装在一边而依次渐短的形制；清代雅乐排箫却作长管在两端的对称形，而且是按律编管。文献语焉不详，解答问题只能等待实物出现。

曾侯箫在未脱水的情况下，其中一件有七、八个箫管能够发音，可以听出它们不是按律编管而至少已是六声音阶的结构。可以说，这种形制的排箫和古壁画、石雕中所见形象一致，并与今天仍在东欧舞台上演奏的排箫相同。我国先秦编管乐器如排箫者有称为“籟”，至今罗马尼亚的排箫名“Nay”，可能不无关系。古箫的发现作为一例，可知这些先秦实物的出土对于解决类似的疑难问题是有帮助的。

曾侯乙墓中的两只横吹竹管乐器，与马王堆三号墓出土的“笛”形制有异而横吹无膜，吹孔与指孔作九十度角则又相似。据《诗·小雅·何人斯》“伯氏吹埙、仲氏吹篪”的注解：“竹曰篪，长尺四寸，围三寸；七孔，一孔上出，径三分；横吹之”。而陈暘《乐书》说：“篪之为器，有底之笛也。”此墓所出者，七孔而有底，五个指孔并列，另二孔分列于两端而与五个指孔成九十度角距。如果把这二孔中单独偏于一侧者作为吹孔而不计在内，就确实只有“一孔上出”。因此，它可能是篪。

在古文献中，对于篪的描述，出入很大；但历来往往把埙、篪两种乐器并提，恐怕在于它们同为闭管乐器的缘故。从殷五音孔陶埙的测音研究中，已知采用各种叉口指法时，最多可以发出十一个半音；根据曾墓横吹竹管仿制品测音结果，采用叉口指法则可以吹出十二个半音。这却是一般的横笛所不能达到的。所以，从埙、篪的发音原理共同性说，它也可能是篪。至少，它可以成为古代乐器史上的笛——篪类横吹乐器发展过程的一个研究对象。

曾侯乙墓的五件笙、有十二管、十四管、十八管三种，均已残毁。这些古笙用竹簧、匏斗，而笙管透底又如西南少数民族中的葫芦笙与芦笙。参考晋宁石寨山汉墓出土的同类乐器，可以结合起来研究南方古笙的形制和特点。

琴属乐器方面有十弦、五弦各一具。十弦的很像马王堆三号墓的七弦乐器。有琴轸、无徽位，由于面板不平，只有部分准位可能弹奏按音。五弦的一具，通体作长棒状，参考马王堆三号墓的明器“筑”和一号

按理说甫音也正好相当于夷则。但是钟铭说曾国的蕤宾相当于■（申？）国的夷则，这个夷则要比甫音低二律。

⑭ 钟铭中的应钟（亦称应音）的音律地位相当于黄钟，也比古书所谓应钟高一个律。

⑮ 有些上面没有谈到的资料，可能也很重要，只是由于研究得不够，内容还不很清楚。例如有一条比较特殊的简文，开头一句是“佣所□□六夫”，以下各句的格式都与此类似，如“遄（传）二人”、“焚”（燔？）牛一夫、芹二夫”等等。如果这是关于俑或殉葬者的记录的话，那就很重要了。

⑯⑰ 郝本性《新郑“郑韩故城”发现一批战国铜兵器》，《文物》1972年第10期。

⑱ 见子□职戟（《三代》20.9上）、平陆戟（同上9下）、陈子山戟（同上12下）、君子戟（同上15上）。

⑲ 见陈右戟（《三代》20.8上）、大司徒戟（同上8下）、齐城戟（同上19上）。

⑳ “戟”字，滕侯昊戟作“戠”，从“各”声（见《积微居金文说》第112页）。“㚇”字当从“丰”声。《说文》有“辂”字，疑与“翮”、“嘏”等两半皆声之字同例，似“丰”声在古代有与“各”相近的一种读法，故“戟”字可从“丰”声。又戟在古代亦名“孑”（《左传》庄公四年），“孑”、“丰”（古拜切）古音同声同部，也可能“㚇”本读“孑”（“戟”字似本从“倝”声，“孑”“倝”阴阳对转，音亦相近），后因同义通读（如“石”也读“担”）而变读为“戟”。

附记：本文写作过程中得到湖北省博物馆谭维四、舒之梅等同志的很多帮助，谨致谢意。

墓棺头画的击筑图看来，器形近似而比例不合。曾侯墓这件五弦既无处施軫；因面板过窄，也无处可安柱码，这就很难像陈暘《乐书》所说的："左手扼之，右手以竹尺击之，随调应律焉。"

这两件弦乐器，仅据目前资料还不足以定名，但这是我国乐器史上从没提到的先秦实物，对于研究琴、筑类乐器的发展过程将有重要作用。

在编悬器方面，曾侯乙钟的出土可以说是乐器史上的一个重大收获。

从铸造过程中的音响设计来说，它已从殷周以来主要作为节奏乐器转而具备了演奏曲调的条件。编钟隧部与右鼓部异音，渊源于殷钟，经历西周和春秋间，逐步循着一定的规律而发展，在曾侯乙钟上已经极为分明，每一钟的隧部和右鼓部发音部都刻上了定位定音的标音铭文。同一套编钟上齐备可供旋宫转调的十二个半音，这也是前所未见的。

曾侯乙大墓的乐器是两千四百余年以前的实物，为我们提供了有关同种属乐器发展过程的线索和若干新的情况，有助于解决乐器史上的一些疑难问题；同时，也给音乐史研究工作提出了一些需要进一行探讨的新课题。

二、传统乐律学的最新发现和重新估价

由于先秦乐律学的失传情况严重，历来在我国传统乐律学的一些重要基础项目中，有许多悬而未决的问题。如：三分损益法是什么时代的创造？具体应用的是管律还是弦律？战国以前是否已有绝对音高概念？十二律名的产生始于何时？旋宫转调的理论在先秦是否已经付诸实践？等等。这些问题在国内外的学者中存在着许多颇有分歧的看法。

曾侯乙钟、磬上的铭文，对于研究上述这些问题，将有重要作用。曾侯乙钟铭共两千八百余字，磬铭残存六、七百字，加上钟架笋梁（横梁）、编悬配件上的铭文和磬盒铭文，总字数有四千之多，其内容则是先秦乐律学的重要材料。

编钟每钟两音的频率，经过北京音乐研究所和上海博物馆青铜器研究组，复旦大学物理系的两次测定。全部甬钟音响的测定结果可以综合为简明的音高概况一览表，附于文末。

编磬主要由石灰石磨制，长期浸在水中，已溶蚀朽坏，不能测音；但钟、磬铭文相通，据残存磬铭，仍能辨别它按宫调系统编悬的情况，并推定编磬的原有确切音高。

曾侯乙钟的铭文以全部甬钟为例，可以分为标音铭文与乐律铭文两大类。标音铭文及其音名的涵义已见"一览表"所示，它在中层甬钟上刻在有旋的一面（甬钟的甬部近钟体处有一圆环作悬挂用的，叫做"旋"。），在下层大甬钟上刻在无旋的一面，悬挂时这两面都向着钟架外侧；中下层甬钟的乐律铭文则面向钟架内侧。钟上铭文除了标音面的鉦部刻有"曾侯乙乍持"五字而外，全是乐律内容。

曾侯乙钟乐律铭文的内容列举了春秋战国之际楚、晋、周、齐、申……等地和曾国本地各种律名、阶名、变化音名之间的对照情况。各诸侯国所用的律名在这个时期已有很大不同，去其重名，钟铭中出现的十二律及其异名共有二十六个。其中见于《吕氏春秋》和《周礼》而相对位置完全符合旧传的，只有：无铎（无射）、黄钟、大吕（太簇）、割肄（姑冼）、妥宾（蕤宾）五个律名；见于典籍而相对位置不符者有：匽钟（即古夹钟，应低于姑冼一律，却为姑冼之高八度）、酈音（即应钟，应低于黄钟一律，却相当于黄钟的高八度）；另一个犀则（夷则）作为申国的律名独出，无从判别其相对位置是否符合旧传。综上可知，旧传十二律名在曾侯乙钟铭中只见八律，还不及钟铭中二十六个律名的三分之一，位置亦不完全符

合。

曾侯钟铭中很值得注意的是十二律的十八个异名。其中有：楚国的穆钟、坪皇、文王、新钟、兽钟、吕钟、浊穆钟、浊坪皇、浊文王、浊新钟、浊兽钟，晋国的槃钟、六墉，齐国的吕音，周的剌音和曾国的鴃音、嬴孠、浊割肄各律。

乐律铭文中关于律高变化、音程变化、音域变化的用语，全都取前缀、后缀的形式而与阶名或律名连用。这是过去所知极少、却在曾侯钟铭中普遍运用的一种科学表达方式。

十二个前、后缀用语中只有三个是过去已知的，即与阶名连用的前缀词：辪(变)、少、大。如变宫、少商、大羽之类。其余九个用语，如：表明低一律关系的前缀"浊"字，高一古代音差（comma Mixma）的后缀"后"字，表明上、下大三度关系的后缀"角"、"頔"、"曾"等字，表明生律法上生下生之义的"下"字，表明高低八度位置的后缀"反"字和前缀"珈"、"渻"等字，则是过去所不知的。

乐律铭文的阶名用语情况比较复杂。一种是旧传已知的五音之名和变宫变客，一种是新发现的独立阶名——新音阶第四级的"龢"，一种是带有律高差别或八度差别的异名如相当于客（徵）的"䣄鎛"和"终"，相当于羿（羽）的"鼓"（另有一些异体写法），相当于宫的"巽"，相当于角的"鴃"、"中鎛"、"鑰"和"啇"（此一字见于磬铭）。此外还有借用于变化音名的客角、客頔、宫角、下角、羿曾、商角等；它们分别相当于变宫、角、龢与变客四个音级。如果不把来自变化音名的借用阶名统计在内，则阶名用语实有的十六个名称中，有九个名称是新发现的。

曾侯乙钟铭文中的乐律用语，按总数五十四统计，其中的三分之二即三十六个用语是我们认识传统乐律学的最新发现。

国际上有些专论和著作，至今仍在沿用我国学者先前的一种陈旧观点，认为在中国乐史上形成着中心问题的、由三分损益法所产生的十二律，其实是在战国末年由希腊传来而稍稍汉化了的学理。曾侯乙钟铭所反映的十二律名情况是公元前五世纪之前的情况。从秦以后相传的十二律名说，其中无射、黄钟等八个律名也在曾侯钟上出现，说明它们在春秋间即已存在。西周钟不用商声。春秋以后的编钟上就五音全用了。《管子》地员篇所载的生律法应该是春秋钟律采用了三分损益法来计算音阶骨干音的反映。这一事实先有杨荫浏先生对于春秋晚期"郘篙"钟的音律分析，后有山西侯马十三号墓编钟的佐证，现在又有曾侯乙钟的进一步证明。

从曾侯乙钟编悬配件铭文对八度位置的音域分类可以知道，五音之序是严格按照地员篇的顺序，而不是按照《吕氏春秋·音律》的顺序排列的。它的基本音列是：客、羿、宫、商、角。低八度则区别以大客、大羿、大宫……，高音区则区别以少客、少羿……或客反、羿反……等。综上所述可以证明这种排列，确是春秋时代的实际被记录在《管子·地员》之中而非后世杜撰。

我国古代三分损益法的运算实际上采用的是弦律而非管律。前人曾经提出问题，最近杨荫浏先生又著有专文进一步详加论证，现在还可以用曾侯墓的三件甬钟提出证据：

田野号下二4和下二5两钟乐律铭文分别有："衍于素商之頔"和"衍于素宫之頔"的提法。对照测音和计算结果，知道此二钟的实际音响高于标音所示。按照琴属乐器的弦准作用来理解时，可以看出原标音的音高应在十二徽，而编钟实际音响的偏高却向十一徽接近（即向商弦、宫弦上方的大三度接近）。也就是说，只有按照弦律来解释，才能读通钟上铭文。这里，"衍"作'符'或'附'解；"素"作'本原'或弦索之'索'解；至于"頔"字，本义应该是面颊，

引申为铜钟的左、右鼓音，即与隧音同体而有共鸣关系的三度音程。

再一个证据是田野号中三5钟右鼓的乐律铭文“宫居”。裘锡圭同志把[illegible]字释为居以后，才能使此钟的特殊情况得到解释。此钟的右鼓音标音为宫，而实测音高则比应有音高高出一个古代音差。按弦律来看，以三分损益律之羿为空弦时，宫音的标准音位应在十二徽之左方，此钟的实际音高恰在十二徽，其位置却在宫音之右。不承认弦律，这条铭文也就无从解释。

有些中、外学者，认为我国在战国时代尚无七声音阶，每持战国无“变宫”之说。曾侯乙钟田野号下二1钟鉦部乐律铭文中确有“誁宫”（变宫）一辞出现。此外，下二3钟鉦部乐律铭文中又有“誁客”（变客）一词。可以解决这个问题。还应注意全部乐律铭文在应用阶名时却几乎并不采用变宫、变客来作说明，而每逢变宫之位，则必采用“客角”或“客頔”二辞，每逢变客之位则必采用“商角”一辞。可以认为，变宫、变客二辞属于周文化的旧音阶系统，而曾侯乙钟采用的“楚声”与此有些不相同，曾制是否为新音阶？我们可从曾侯乙钟进行分析。

由于曾侯乙钟以割肄（姑洗）宫为主，整套甬钟的音阶作七声时每每不用“商角”而用“羿曾”（羿曾低于商角一个半音而相当于旧称“清角”的位置，其正式的阶名在中三4钟上作“龢”字）。全部甬钟的标音铭文，低半音的第四级羿曾凡出现十一次，而高半音的第四级商角只出现三次。说明曾制取七声新音阶为其基本音列。下层大甬钟的“商角”虽处于隧音的重要地位，但按姑冼宫标音，而以浊兽钟之宫为主；仍然是采用了新音阶为基本音列。

按照姑冼和浊兽钟这两宫，分列它们的七声阶名，可以看出这两宫的七声音阶标音方法：

姑洗之宫：	宫	商	角	龢（羿曾）	客	羿	客（客頔）
C调：	C	D	E	F	G	A	B
浊兽钟之宫：	客	羿	客角（客頔）	宫	商	角	商角
G调：	G	A	B	C	D	E	#F

“龢”字不作变化音名出现而作为阶名出现，即作为新音阶的第四级正式名称，而取单音词与宫、商五声之名并列，却是我国乐律史上前所未知的一个重要情况。

还有些西方的观点，认为中国很晚才有绝对音高的概念，甚至是到战国晚期受了毕达哥拉斯或巴比仑人的影响才有相对音高的概念。《周礼》记载的旋宫转调问题（旋宫的古义，指宫音的移位。转调的古义，指宫音定位后音列不变情况下，调式主音的更替。合今义时，前者是调性的转调，后者是调式的转调。）不被相信为先秦的史实，甚至认为在中国出现旋宫转调只是汉以后、或隋以后的事情。

我们可以拿乐律铭文对照测音结果来澄清有关认识：

1、全套用于演奏的甬钟包括“楬钟”（即南面短架下层大钟一组三件，西面长架下层大钟一组十件，西面长架北端中层甬钟一组十件）；“琥钟”（即西面长架南端中层甬钟一组十二件）；“嬴孠钟”（即南面短架中层甬钟一组十一件，“嬴孠”二字在曾侯钟铭中又是曾国的律名，犹如西周时之“镭钟”亦是钟的种属名称，而十二律名中又有“林钟。”）总音域从“楬钟”倍低组现存的原第二钟C_2开始，至琥钟、嬴孠钟的最高音C_7止，跨五个八度之多，只比现代钢琴的音域两端平均各少一个八度。在中心音域部分约占三个八度的范围中，十二个半音齐备，而全部音域中的基本骨干则是五声、六

声以至七声的音阶结构。（详见文末的音高概况一览表。）

2、“音高概况一览表”来自测音报告、第一次测音（室温30°—35°C条件下）的平均音分值（百分值）为—35音分，相当于以“榻钟”田野号中三8的隧音为姑洗宫标准音C_4—35（相当于音乐符号小字一组的C_1—35，余类推。）第二次测音（室温10°C左右条件下）的平均音分值为—33.333$\dot{3}$音分，相当于以“琥钟”田野号中二7的隧音为姑洗宫标准音C_5—34。据上层纽钟“姑洗之宫”的音域位置，取第二次测音以中二7隧音为$C_5\pm0$，得出全套甬钟各音的相对音分值，以简明方式概括两次测音结果，得出“音高概况一览表”。表中的中二7 $C_5\pm0$作为姑洗宫的音高标准（512.9Hz.）是全部乐律铭文中据以比较各诸侯国中比较流行的十七个律高（二十八名）的标准。经过对曾侯乙全部乐律铭文的验算，证明精确程度可靠。这就充分说明春秋战国之际，我国已存在精确的绝对音高概念，并在音乐实践中加以运用了。

3、比较乐律铭文对于各诸侯国间不同律名、阶名、变化音名之间的关系，可以看出：曾侯乙钟已具备了旋宫转调的能力，其旋宫的范围也大大超过了《周礼·春官·大司乐》的记载。以1978年8月所举行的一次编钟试奏会实况看来，曾侯乙钟已成为能演奏采用和声、复调以及转调手法的乐曲。

4、曾侯乙钟的全部甬钟编悬情况，既有严谨的次序，又能适应灵活运用。同音区而不同组的钟变化音结构不相同，同一音高的相应各钟又存在分值的细微差别。（应当指出，理论计算上一定程度的精确性不等于实践中编钟的调音已做到完全准确，但如前举例的“宫居”、“衍于素商之顛”等，说明其实测音响中的某些情况并非出于调音不准，而是有意这样安排的）就可以根据不同宫调的需要，选择使用。钟上的标音铭文、编悬配件的铭文和笋（横梁）铭文都能对上号，因此根据旋宫转调的需要而改变悬挂位置后，按照铭文又可以恢复原有的序列。

5、平均律的创造是在旋宫转调问题上解决音律矛盾的结果。从旋宫的角度说，曾侯乙钟还难以解决某些音律矛盾。它以姑洗宫（C）为基调，其^{b}B音偏高，而B音偏低，旋宫转调存在局限，不能在所有的十二宫之中全取七声音阶。不过，试奏的结果表明它的旋宫能力可达六宫以上。这种情况已经越出了三分损益法的局限，而在我国古钟纯律三度关系的基础上作了大胆创造，形成了一种折衷律制。

曾侯乙钟铭事实上已经提出了一个对于中国传统乐律史的重新估价问题；此外，它还涉及了传统乐律学中的有关其它领域，诸如音阶、调式、变化音体系、唱名体系等方面。通过宋代出土的楚王酓章钟与曾墓楚王鎛的同套关系，知道宋时著录的楚王钟标音铭文“穆商商”涵义实为楚国穆钟律的商调之商，从而有助于解开古已失传的“楚声”有关各调之谜；通过曾侯乙钟的标音方法，可以知道，唐宋以来的传统记谱法固定名体系（采用基调记名而非流动的首调记名）其实在春秋战国之际已见端倪；弄清了“商角”应作商音上的大三度来解，可能有助于研究燕乐二十八调的某些未解秘密；了解了曾侯钟的全部标音体系，可以知道近代乐理中的所有大、小、增、减各种音程概念和八度位置的概念，早在两千四百余年之前，我国就有了自己的、民族的表达方法。所有这些，在不同程度上对于解决我国传统乐律史上的一些问题，是有重大意义的。

音高概况一览表

嬴羽钟……………

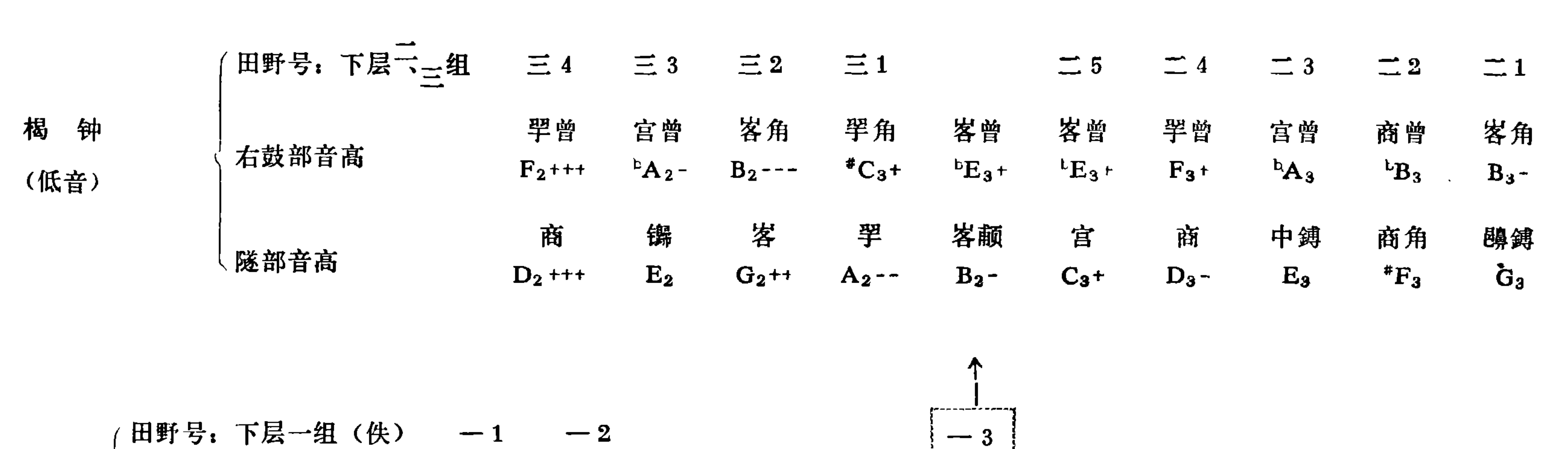
田野号：中层一组	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
右鼓部音高	羽曾 F_4	宫曾 $^bA_4$	峉角 B_4^-	羽角 $^\#C_5$	峉曾 $^bE_5^-$	羽曾 F_5^+	峉反 G_5	宫反 C_6^+	羽曾 F_6	峉反 G_6	宫反 C_7^{+++}
隧部音高	商 D_4	宫角 E_4	峉 G_4	羽 A_4^-	宫 C_5^-	商 D_5^-	下角 E_5^-	少羽 A_5	少商 D_6	角反 E_6^{++}	羽反 A_6^{++}

琥　钟……………

田野号：中层二组	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
右鼓部音高	羽曾 F_4	宫曾 $^bA_4$	商曾 $^bB_4^{++}$	峉角 B_4^{--}	羽角 $^\#C_5$	峉曾 $^bE_5$	羽曾 F_5	峉反 G_5	宫反 C_6	羽曾 F_6	峉反 G_6^+	宫反 C_7
隧部音高	商 D_4^-	宫角 E_4^-	商角 $^\#F_4^+$	峉 G_4	羽 A_4	宫 $C_5\pm0$	商 D_5	下角 E_5^-	少羽 A_5	少商 D_6^+	角反 E_6^+	羽反 A_6^-

楬　钟

田野号：中层三组	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
右鼓部音高	峉角 B_3	羽角 $^\#C_4$	峉曾 $^bE_4$	羽曾 F_4	峉 G_4	宫 C_5^+	羽曾 F_5^+	峉反 G_5^+	商曾 $^bB_5^-$	宫反 C_6
隧部音高	峉 G_3	羽 A_3	宫 C_4	商 D_4	宫角 E_4	羽 A_4	商 D_5	宫角 E_5	商角 $^\#F_5$	少羽 A_5



楬钟（低音）										
田野号：下层二、三组	三4	三3	三2	三1		二5	二4	二3	二2	二1
右鼓部音高	羽曾	宫曾	峉角	羽角	峉曾	峉曾	羽曾	宫曾	商曾	峉角
	F_2^{+++}	$^{b}A_2^{-}$	B_2^{---}	$^{\#}C_3^{+}$	$^{b}E_3^{+}$	$^{b}E_3^{+}$	F_3^{+}	$^{b}A_3$	$^{b}B_3$	B_3^{-}
隧部音高	商	鏅	峉	羽	峉顧	宫	商	中鎛	商角	鴃鎛
	D_2^{+++}	E_2	G_2^{++}	A_2^{--}	B_2^{-}	C_3^{+}	D_3^{-}	E_3	$^{\#}F_3$	$\dot{G}_3$

楬钟（倍低）				
田野号：下层一组（佚）		一1	一2	一3
右鼓部音高		峉曾	羽曾	
		$^{b}E_2^{++}$	F_2^{---}	
隧部音高	大羽	宫	商	
	A_1	C_2^{-}	D_2^{---}	

（实测误差正负不及一个古代音差〔Comma Mixma〕的，直接以音名表示而不加符号；超过或将及距离一个古代音差的，在音名后附以一个加号〔+〕或减号〔-〕；超过或将及距离两个古代音差的，在音名后附以 + +、或 - -；最高、最低音区中有调音不准的情况，其误差已超过半音之半以上者，仍据标音铭文为准，附以应有音名，在音名后附以 + + +，或 - - -。）